

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-025073

(43)Date of publication of application : 28.01.1992

(51)Int.Cl.

H01L 27/14

G02B 3/00

H04N 5/335

(21)Application number : 02-126492

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 16.05.1990

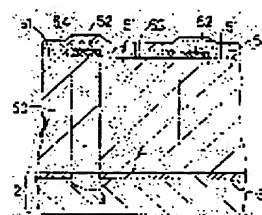
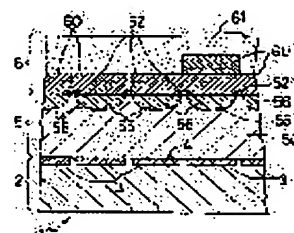
(72)Inventor : SHIYUKUHARA MITSUO

(54) MICROLENS FOR SOLID-STATE IMAGE SENSOR, SOLID-STATE IMAGE SENSOR, AND MANUFACTURE OF MICROLENS AND SOLID-STATE IMAGE SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate winding introducing of bubbles by providing a plurality of spherical recesses corresponding to photoelectric converters on a glass plate, and providing a lens formed by filling resin having higher refractive index than that of the plate in the recess.

CONSTITUTION: A solid state image sensor 1 is formed by disposing a microlens 5 on pixels 4 in which photoelectric converters 3 are arranged on a substrate 2. The surface except lens forming parts 51 corresponding to the converters 3 is masked 52 on the upper surface of a glass plate 50 adhered to the pixels 4, and the entire surface is so patterned with resist agent 54 as to be except the center 53 of the parts 51. Then, when the plate 50 is etched with an etchant, it is gradually etched from the center 53 in a spherical state to form a recess 55 on the part 51. After the agent 54 is removed, synthetic resin having higher refractive index than that of the plate 50 is filled in the recess 55 to provide a flat lens 56 on the plate, and the lenses 56 respectively correspond to the converters 3. A light condensing effect is increased more as a difference between the refractive indexes of the plate and the refractive index of the resin filled therein is larger.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-25073

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)1月28日

H 01 L 27/14  
G 02 B 3/00  
H 04 N 5/335

A 7036-2K  
V 8838-5C  
8122-4M

H 01 L 27/14

D

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

⑭ 発明の名称 固体撮像素子用マイクロレンズと固体撮像素子、およびマイクロレンズの製造方法と固体撮像素子の製造方法

⑮ 特 願 平2-126492

⑯ 出 願 平2(1990)5月16日

⑰ 発 明 者 祝 原 光 雄 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

⑱ 出 願 人 凸版印刷株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 秋元 輝雄

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

固体撮像素子用マイクロレンズと固体撮像素子、およびマイクロレンズの製造方法と固体撮像素子の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 光電変換素子を配列した基板に取り付けられるマイクロレンズにおいて、

ガラス板に前記光電変換素子に対応して複数の球面状の凹部を設け、該凹部に前記ガラス板より高屈折率の樹脂を充填してなるレンズ部を設けたことを特徴とする固体撮像素子用マイクロレンズ。

(2) 光電変換素子を配列した基板に、

ガラス板に設けた複数の球面状の凹部に前記ガラス板より高屈折率の合成樹脂材を充填してなるレンズ部を有するマイクロレンズが、

前記基板の光電変換素子とマイクロレンズのレンズ部とを対応して接合されていることを特徴と

する固体撮像素子。

(3) ガラス板の所望レンズ形成部中央部を除いてレジスト剤をパターニングし、該ガラス板をガラス板の腐食剤で腐食して、前記レンズ形成部に球面状の凹部を設け、前記レジスト剤を除去した後に、前記凹部に前記ガラス板よりも高屈折率の合成樹脂材を充填して凹部にレンズ部を設けることを特徴とするマイクロレンズの製造方法。

(4) 光電変換素子を配列した基板の面素部上にガラス板を接合し、該ガラス板に、前記光電変換素子に対応するレンズ形成部中央部を除いてレジスト剤をパターニングした後に、該ガラス板をガラス板の腐食剤で腐食して、前記レンズ形成部に球面状の凹部を設け、前記レジスト剤を除去した後に、前記凹部に前記ガラス板よりも高屈折率の合成樹脂材を充填して凹部にレンズ部を設けることを特徴とする固体撮像素子の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、CCDカメラなどに用いられる固体

撮像素子用のマイクロレンズとその固体撮像素子、そしてマイクロレンズおよび固体撮像素子の製造方法に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、固体撮像素子においては、第6図に示すように、画素部に光電変換素子を複数配列してなる基板10にカラーフィルター11を配し、そしてそのカラーフィルター11上にレンズ12を設けた構成となっているものがあった。また前記したようにカラーフィルター上にレンズを設けたものにあつては、CCDデバイスと前記カラーフィルターとを接合する際に、前記レンズの凹凸によって接合剤が気泡を巻き込み易いものである。この不都合などを解消できるものとしては、特開昭58-220106号公報にも示されているように、光電変換素子を複数配列してなる基板上に板状のマイクロレンズを配置した構成のものがあり、前記マイクロレンズは合成樹脂製であつて、その上面に球面状の凹部を設け、この凹部それぞれに色素を混入した合成樹脂材を充填してレ

-3-

け、該凹部に前記ガラス板より高屈折率の樹脂を充填してなるレンズ部を設けたことを特徴とする固体撮像素子用マイクロレンズを提供するものである。

また他の発明は、光電変換素子を配列した基板に、ガラス板に設けた複数の球面状の凹部に前記ガラス板より高屈折率の合成樹脂材を充填してなるレンズ部を有するマイクロレンズが、前記基板の光電変換素子とマイクロレンズのレンズ部とを対応して接合されていることを特徴とする固体撮像素子を提供するものである。

また他の発明は、ガラス板の所望レンズ形成部中央部を除いてレジスト剤をパターンニングし、該ガラス板をガラス板の腐食剤で腐食して、前記レンズ形成部に球面状の凹部を設け、前記レジスト剤を除去した後に、前記凹部に前記ガラス板よりも高屈折率の合成樹脂材を充填して凹部にレンズ部を設けることを特徴とするマイクロレンズの製造方法を提供するものである。

さらに他の発明は、光電変換素子を配列した基

ズを設けるようにしたものであった。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、固体撮像素子は電極を露出させて外部との電気的導通を図るようにしていることから、上記したように基板上に渡って合成樹脂製のカラーフィルターやレンズを設ける構成のものでは、このカラーフィルターやレンズを設ける工程ごとに、レジスト剤をパターンニングしエッチングを行って前記電極部分の合成樹脂材を抜く必要がある。

そこで本発明は、CCDデバイスとの接合の際しての気泡の巻き込みを生じさせないようにするとともに、固体撮像素子の電極部分における合成樹脂材の抜きなどの手間を無くし、より簡単に製造することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、上記した課題を考慮してなされたもので、光電変換素子を配列した基板に取り付けられるマイクロレンズにおいて、ガラス板に前記光電変換素子に対応して複数の球面状の凹部を設

-4-

板の画素部上にガラス板を接合し、該ガラス板に、前記光電変換素子に対応するレンズ形成部中央部を除いてレジスト剤をパターンニングした後に、該ガラス板をガラス板の腐食剤で腐食して、前記レンズ形成部に球面状の凹部を設け、前記レジスト剤を除去した後に、前記凹部に前記ガラス板よりも高屈折率の合成樹脂材を充填して凹部にレンズ部を設けることを特徴とする固体撮像素子の製造方法を提供するものである。

〔作用〕

本発明の固体撮像素子用マイクロレンズにおいては、マイクロレンズの凹部に高屈折率の樹脂を充填してなるレンズ部が設けられて、ガラス製にして板状のレンズが得られるようになる。またこのマイクロレンズと光電変換素子を有する基板とが接合されて固体撮像素子が得られるようになる。

そして他の発明においては、まずガラス板の所望レンズ形成部中央部を除いてレジスト剤をパターンニングする。つぎに、前記ガラス板のレジス

-6-

-5-

ト剤で覆われていない部分をガラス板の腐食剤で腐食することによって、前記レンズ形成部中央部から徐々に球面状に腐食されて凹部が設けられる。この凹部に前記ガラス板よりも高屈折率の合成樹脂材を充填することによってレンズ部が得られ、複数のレンズ部を有するマイクロレンズが製造される。

さらに他の発明においては、基板の画素部上にガラス板を接着し、このガラス板に対して、前記画素部の光電変換素子に対応するように凹部を設け、この凹部に高屈折率の合成樹脂材を充填することにより、光電変換素子それぞれにレンズ部に対応するマイクロレンズを基板上に配置した固体撮像素子が得られるようになる。

#### 〔実施例〕

つぎに、本発明を第1図から第5図に示す実施例に基づいて詳細に説明する。

図中1は固体撮像素子であって、該固体撮像素子1は、基板2の光電変換素子3を配列してなる画素部4上に接着剤を介してマイクロレンズ5

-7-

そしてレジスト剤54を除去した後、この凹部55それぞれに、ガラス板50より高屈折率の合成樹脂材を充填してガラス板上面に対して平らなレンズ部56が設けられ、このレンズ部56が光電変換素子3それぞれに相対するように配置する。充填する樹脂は例えばポリイミド系のものが選択できる。集光効果はガラス板の屈折率と充填する樹脂の屈折率との差が大きいほど効果が大きくなる。

こののち、上述したようにレンズ部56が得られたマイクロレンズ5の上部にカラーフィルター6が設けられる。このカラーフィルター6は例えば印刷によって赤、緑、黄のインキ60をストライプ状に或はモザイク状にして上記レンズ部56と対応させながら設け、その上にオーバーコート層61をほぼ平坦に施すことによって、固体撮像素子が完成する。図示したカラーフィルター6にあっては、二色のインキを重ねて印刷することにより他の色を設けるようにしている。

固体撮像素子が多面付けで製造される場合にお

-8-

を、そしてその上部にカラーフィルター6を配置したものである。

前記マイクロレンズ5は、つぎのようにして形成される。まず画素部4に接着されたガラス板50の上面において、前記光電変換素子3に対応するレンズ形成部51以外の面をマスキング52し、そしてレンズ形成部51の中央部53を除くようにして全面的にレジスト剤54（感光性樹脂であり、ガラス板の腐食剤に対して耐性を有するもので、例えばノボラック樹脂と称されるものや東京応化株式のOFPR800（商品名）などがある）をパターニングする。なお前記中央部53の幅は例えば約2μmに設定し、マスキング52の幅は例えば約3μmに設定される。

そののち例えばフッ酸などのガラスを腐食する腐食剤を用いて、上記ガラス板をエッチングする。すなわち上記中央部53からガラス板が徐々に球面状に腐食して、レンズ形成部51に凹部55が設けられる。この凹部55の深さは例えば約6μmに設定される。

-8-

いては、画素部4上のみ、ガラス板50、すなわちマイクロレンズ5が配置される形態である。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明により、ガラス板に設けた凹部に高屈折率の樹脂剤を充填してレンズ部が設けられているので、マイクロレンズの上面が平坦にし易く、このマイクロレンズを用いた固体撮像素子とCCDデバイスなどとの接着に際し、レンズが形成されていない面上にガラス板を接着させるため、気泡の巻き込みが生じないようになる。またガラス板を腐食させる腐食液を用いてレンズ部形成のための凹部を設けることから、通常のエッチング手法により容易にして確実に微細なレンズ部を有したマイクロレンズが得られるようになる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の固体撮像素子の一実施例を断面で示す説明図、第2図から第4図は本発明におけるマイクロレンズの製造手順を示すもので、第

-10-

2図はレジスト剤のパターニングを示す説明図、  
第3図はエッチング（腐食）時を示す説明図、第  
4図はエッチングにより得られた凹部を示す説明  
図、第5図は固体撮像素子の多面付け状態を示す  
説明図、第6図は従来例を断面で示す説明図であ  
る。

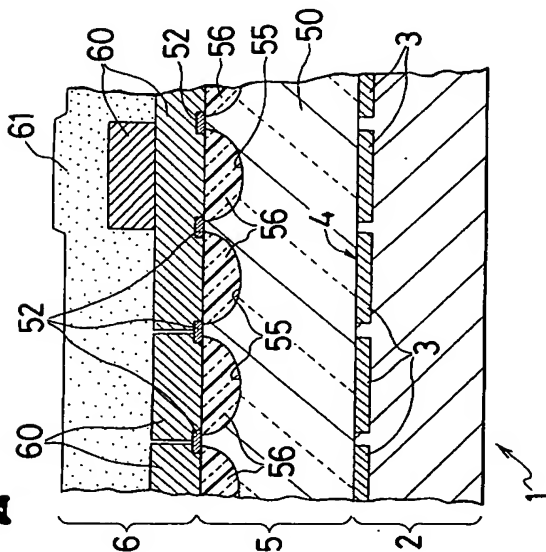
- 1 ……固体撮像素子
- 2 ……基板
- 3 ……光电変換素子
- 4 ……画素部
- 5 ……マイクロレンズ
- 50 ……ガラス板
- 54 ……レジスト剤
- 55 ……凹部
- 56 ……レンズ部
- 6 ……カラーフィルター

特許出願人 凸版印刷株式会社

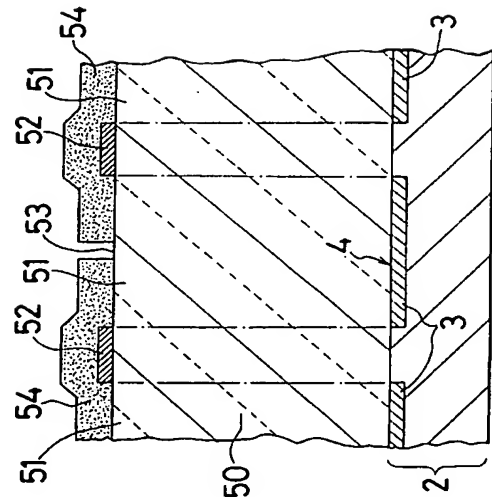
代理人 秋元 輝

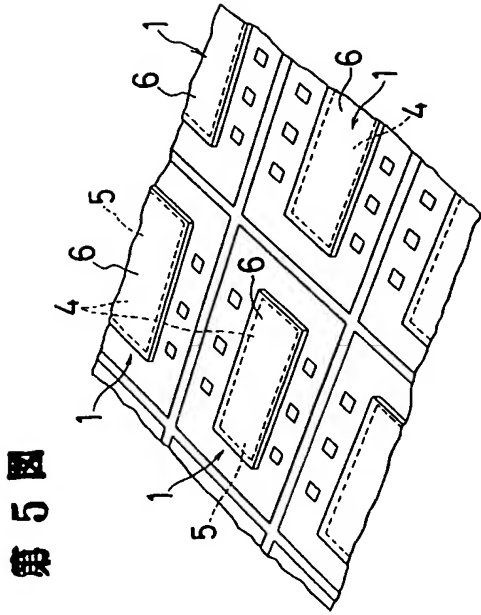
- 11 -

第1図

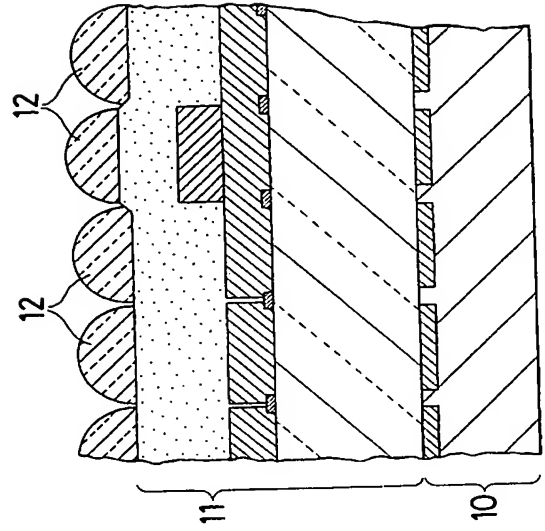


第2図

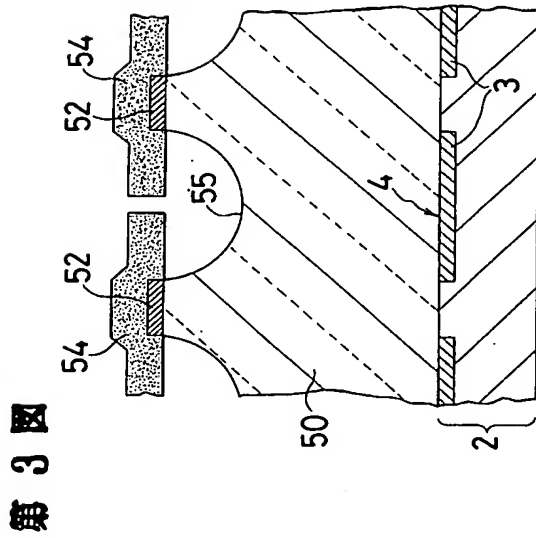




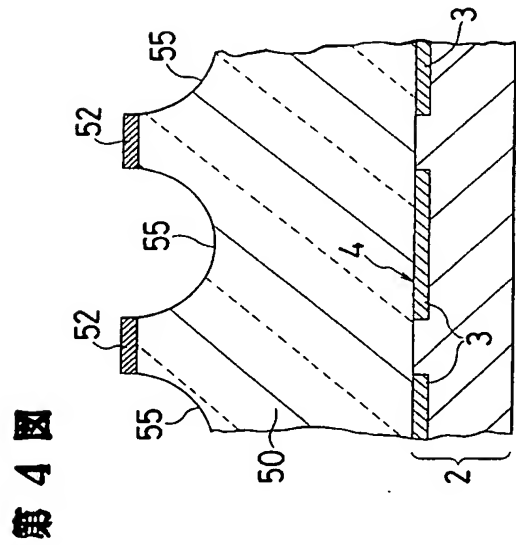
第 5 図



第 6 図



第 3 図



第 4 図